

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И  
т а   п р о г р а м а**

**IV Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**



**Суми  
Сумський державний університет  
2016**

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УСТАНОВКИ РАБОЧЕГО КОЛЕСА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СВН

*Закорко О. С., студент; Яхненко С. М., доцент, СумГУ, Сумы*

Способность свободновихревых насосов перекачивать различные гидросмеси с крупными твердыми включениями, а также загазованные жидкости и массы, обусловила необходимость в проведении экспериментальных исследований по сопоставлению экономической эффективности ПЧ свободновихревых насосов выполненных по различным конструктивным схемам. Экспериментальные исследования проводились с одним и тем же РК свободновихревого типа в унифицированном корпусе сточномассного насоса. РК можно было устанавливать относительно свободной камеры по трем различным схемам (которые показаны на рис.1): по схеме "Turo", по переходной схеме и по схеме "Seka". Сопоставление полученных экстремальных данных показало, что переход со схемы "Turo" на конструктивную схему "Seka" позволил повысить КПД насоса на 4%, напор - на 15%, но при этом произошло смещение оптимальной подачи на 10% в сторону больших значений. Кроме того, СВН, выполненный по конструктивной схеме "Turo", имеет аналогичные параметры, что и центробежный вариант насоса CM 100-65-200/4. Нужно отметить, что у СВН при переходе с конструктивной схемы "Turo" на схему "Seka" происходит уменьшение торцевого зазора между торцами лопастей РК и передней стенкой корпуса на ширину лопастей.

Такое изменение ширины свободновихревой камеры насоса типа "Seka" ограничивает функциональные возможности насоса по перекачиванию гидросмесей с крупными твердыми включениями. Предпочтение областью применения насосов данного типа является перекачивание различных соков, сиропов, паст, а также сильно загазованных жидкостей и различных газвыделяющих масс типа бумажной или макулатурной.

В отличии от насосов "Seka", свободновихревые насосы типа "Turo" применяют для перекачивания абразивносодержащих жидкостей с крупными включениями, размер которых достигает ширины свободной камеры. В виду более низкой экономичности насосов типа "Turo" их применение для перекачивания гидросмесей с мелкими не абразивными включениями ограничено.

Сопоставление оптимальных параметров, полученных при  $\eta_{onm} = \eta_{max}$ , относящихся к различным выдвижениям РК показывают, что с увеличением выдвижения РК в свободную камеру местоположения оптимума КПД по подаче практически не изменяется, напор и КПД насоса растут. При этом указанный рост происходит не равномерно - выдвижение колеса до значения половины ширины лопасти мало меняет параметры насоса, затем напор и

КПД начинают, заметно расти до выдвижения РК на величину равную  $b_2$ . Дальнейшее выдвижение РК параметры насоса не изменяет.

Полученные результаты мы объясняем изменением структуры течения жидкости в проточной части СВН [1]. Основываясь на исследовании структуры потока в СВН, мы представляем следующую схему течения жидкости в СВН типа “Turo”. Жидкость через входной патрубок входит в РК в области втулки и при взаимодействии с лопастями под действием центробежных сил отбрасывается к его периферии. На выходе из РК выходящий поток ударяется о нишу корпуса, при этом часть жидкости возвращается обратно в каналы РК. Возвратное течение  $q_{\text{мор}}$  образует вихревые зоны, которые приводят к потерям энергии выходящим потоком. Основная часть потока жидкости на выходе из РК разделяется на две составляющие: поток протекания  $Q_{\text{пр}}$  и циркуляционный поток  $Q_{\text{ц}}$ . Поток протекания  $Q_{\text{пр}}$  уходит непосредственно в отвод, а циркуляционный поток  $Q_{\text{ц}}$  возвращается к входу РК. Схема движения жидкости в СВН типа “Turo” показана на рис. 1.

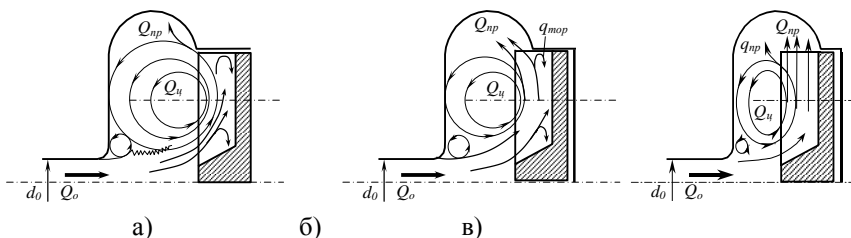


Рисунок – Схема движения жидкости в СВН для различных положений РК: а) – по схеме “Turo”; б) – по переходной схеме; в) - по схеме “Seka”.

В случае выдвижения рабочего колеса происходит перераспределение энергии потоков, т.е. усиливается влияние центробежных сил, что в свою очередь ведет к увеличению энергии потока протекания, а, следовательно, к увеличению напора развиваемым РК. Одновременно при этом уменьшается доля напора вихревой природы, создаваемого циркуляционным потоком, а также уменьшается зона вихреобразования, вызываемая обратным течением.

### Список літератури

1. Яхненко С.М. Гідродинамічні аспекти блочно-модульного конструювання динамічних насосів [Текст]: Автореферат канд. техн. наук, срец.: 05.05.17 - гідралічні машини і гідропневмоагрегати/С. М. Яхненко. – Суми, Сумський державний університет, 2003. – 20 с.